

Japanese Utility Model Registration No. 3070553

Date of Registration: May 17, 2000

Publication Date: Aug. 4, 2000

(21) Application Number: U2000-304

(22) Date of Filing: Jan. 27, 2000

(71) Applicant: DAICHI PHASE KABUSHIKI KAISHA

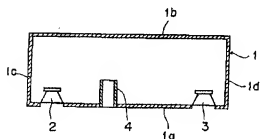
(72) Inventor: SHOJI MOGAMI

(54) SPEAKER DEVICE

(57) ABSTRACT

PURPOSE: A speaker device, which can be implemented to be smaller, and which can replay wide band multi-channel stereophonic sound, is provided.

CONSTITUTION: A single enclosure box 1 includes a first duct 4 for phase inversion. Channel replay speakers 2, 3 for multi-channel stereophonic sound are mounted at a predetermined interval on a baffle plate 1a of the single enclosure box 1.



- 1 ... 箱体
- 1a ... バッフル板
- 2 ... スピーカー
- 3 ... スピーカー
- 4 ... 第一のダクト

1 ... ENCLOSURE BOX

1a ... BAFFLE PLATE

2 ... SPEAKER

3 ... SPEAKER

4 ... FIRST DUCT

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 登録実用新案公報 (U)

(11) 実用新案登録番号

実用新案登録第3070553号  
(U3070553)

(45) 発行日 平成12年8月4日 (2000.8.4)

(24) 登録日 平成12年5月17日 (2000.5.17)

(54) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

H 0 4 R 5/02

H 0 4 R 5/02

Z

1/02 1 0 1

1/02 1 0 1 B

1/26

1/26

評価者の請求 未請求 請求項の数3 ○ L (全 11 頁)

(21) 出願番号 実願2000-304(U2000-304)

(73) 実用新案権者 582089021

第一フェーズ株式会社

神奈川県横浜市都筑区池辺町4815番地

(22) 出願日 平成12年1月27日 (2000.1.27)

(72) 考案者 最上 正司

神奈川県横浜市都筑区池辺町4815 第一フ

ェーズ株式会社内

(74) 代理人 100060690

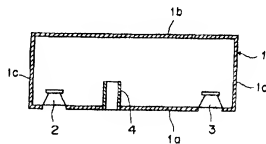
弁理士 渡野 秀雄 (外3名)

(54) 【考案の名称】 スピーカー装置

(57) 【要約】

【課題】 より一層の小型化を実現でき広帯域多チャンネルステレオ再生が可能なスピーカー装置を提供すること。

【解決手段】 位相反転用の第1のダクト4を備えた単一筐体箱1のバツフル板1aに、多チャンネルステレオにおける各チャンネル再生用スピーカー2、3を所定の間隔を置いて取り付けた。



- 1 ……筐体箱
- 1a ……バツフル板
- 2 ……スピーカー
- 3 ……スピーカー
- 4 ……第1のダクト

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 位相反転用の第1のダクトを備えた単一箱体のバッフル板に、多チャンネルステレオにおける各チャンネル再生用スピーカーを所定の間隔を置いて取り付け付けたことを特徴とするスピーカー装置。

【請求項2】 前記単一箱体内に音響波機構を有し、上記音響波機構は、前記単一箱体内に取り付けられ、前記各チャンネル再生用スピーカー用の同一容積の小部屋になるように仕切る仕切板と、上記仕切板に取り付けられ、前記第1のダクトと同様特性を有する第2のダクトとからなることを特徴とする請求項1記載のスピーカー装置。

【請求項3】 前記単一箱体内に音響波機構を有し、上記音響波機構は、多孔質通気性材料の遮断板からなり、上記遮断板は、前記各チャンネル再生用スピーカー用の同一容積の小部屋に仕切るように前記単一箱体内に取り付けられ、その一部に前記第1のダクトと同様特性を有するダクト穴を有することを特徴とする請求項1記載のスピーカー装置。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案によるスピーカー装置の第1の実施の形態を示す略断面図である。

【図2】 (a)は、図1のスピーカー装置の音圧対周波数特性を示し、(b)は、図1においてスピーカー1個の場合の音圧対周波数特性を示す。

\* 【図3】 本考案によるスピーカー装置の第2の実施の形態を示す略断面図である。

【図4】 本考案によるスピーカー装置の第3の実施の形態を示す略断面図である。

【図5】 図1、図3および図4のスピーカー装置における音響波機構の効果比較ダクトを示す音圧対周波数特性である。

【図6】 従来の密閉型スピーカー装置の構造例を示す略断面図である。

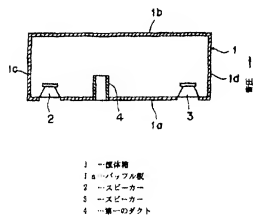
【図7】 従来の位相反転型スピーカー装置の構造例を示す略断面図である。

【図8】 図7の位相反転型スピーカー装置の動作を説明する図であり、(a)は音圧対周波数特性、(b)は位相対周波数特性を示す。

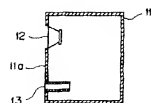
【符号の説明】

- 1 箱体
- 1a バッフル板
- 2 スピーカー
- 3 スピーカー
- 4 第1のダクト
- 5 音響波機構
- 6 仕切板
- 7 第2のダクト
- 8 遮断板
- 8a ダクト穴

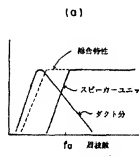
【図1】



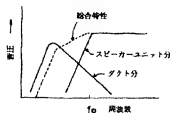
【図7】



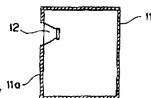
【図2】



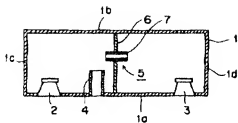
(b)



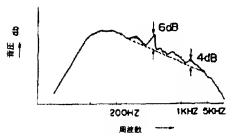
【図6】



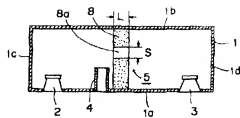
【図3】



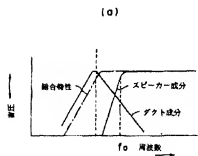
【図5】



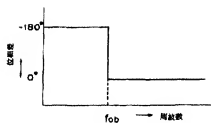
【図4】



【図8】



(b)



【考案の詳細な説明】

【0001】

【考案の属する技術分野】

本考案は、スピーカ装置に関し、特に多チャンネルステレオ再生に適するスピーカ用装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

普遍的なスピーカ装置は、図6に示すように、完全に密封された筐体箱11のバッフル板11aにスピーカ12を取り付けた密閉型スピーカ装置と、図7に示すように、筐体箱11のバッフル板11aにスピーカ12を取り付けると共に、バッフル板11aにダクト（開口部）13を設け、このダクト13でスピーカ12の背面に発生する音波の位相を制御し、スピーカ12のバッフルから発する音波と合成して有効利用する位相反転型スピーカ装置との二通りに大別される。

【0003】

密閉型スピーカ装置は、スピーカ12の振動板（コーン紙）の背面側が密封された箱になっているため、動きにくく制動が効いた締まった低音が特長である。

【0004】

一方、位相反転型スピーカ装置は、ダクト13の容量を選択することにより、図8（a）および（b）に示すように、スピーカ12の振動板のバッフルで発生した音波と背面で発生した180度位相の異なる音波を反転して加算することができ、かつ振動板が動き易くなり、小さな駆動電力で大きな音圧が得られる。このため、スピーカ装置の総合周波数特性は、ダクト13の周波数特性に基づいて、本来スピーカの持っている周波数特性における最低再生周波数 $f_0$ よりもおよそ30%低い周波数まで、比較的小さい筐体箱で実現できるという優れた特長を持っている。

【0005】

以下に、位相反転型スピーカ装置におけるダクト13の容量を設定するため

の一般式を示す。

$$L = (30000 \times S) / V \times f_{0.5}^2 - 0.825 \sqrt{S} \dots \dots \dots (1)$$

ここで、L：ダクト13の長さ、V：筐体箱11の容積、 $f_{0.5}$ ：ダクト13の共振周波数、S：ダクト13の断面積（一般的には、スピーカー12の振動板面積の10～15%とする）である。

#### 【0006】

##### 【考案が解決しようとする課題】

その反面、密閉型スピーカー装置では、大きな駆動電力と大きな筐体箱が要求されるという短所があり、位相反転型スピーカー装置では、振動板が制御しにくいため締まりのない低音になり易いという短所がある。このため、これらのスピーカー装置は、目的に応じて選択的に使用されているが、いずれも、各チャンネル毎に1つの筐体箱が用いられているのが一般的である。

#### 【0007】

小型筐体箱による広帯域再生が可能な位相反転型スピーカー装置において、大きな音圧を得る条件は、「振動板の面積」と「振幅の巾」の積、すなわち「空気の変化量」で決定されるのであり、周波数が低くなるほど人間の聴感下ががる。このことから、一層大きな振幅と大きな振動板が要求されることは容易に推測でき、小口径のスピーカユニットを使用せざるを得ない小型スピーカー装置では、振動板が小さいことにより低音域の再生は難しいのである。

#### 【0008】

一方、マルチメディアと呼ばれる機器装置は、対象が個人毎で設置場所や可搬性が非常に重要なファクターであるため、小型化のみが進み、再生音の品位はなおざりにされていた。しかし、パーソナルコンピュータやインターネットによる音楽配信、携帯型音響装置等デジタル技術の進歩に伴い、小型スピーカー装置の高音質化が強く求められてきている。

#### 【0009】

そこで、本考案の目的は、より一層の小型化を実現でき広帯域多チャンネルステレオ再生が可能なスピーカー装置を提供することにある。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】

上記した目的にかんがみて、請求項1記載の考案のスピーカ装置は、位相反転用の第1のダクトを備えた単一筐体箱のパツフル板に、多チャンネルステレオにおける各チャンネル再生用スピーカを所定の間隔を置いて取り付けたことを特徴とする。

【0011】

これにより、小型で高性能な多チャンネルステレオ再生用のスピーカ装置が実現できる。また、小型化により設置場所の制約が解消できる。また、構造が簡単で安価である。さらに、軽量で携帯性に優れている。

【0012】

また、請求項２記載の考案は、請求項１記載のスピーカ装置において、前記単一筐体箱内に音響遮波機構を有し、上記音響遮波機構は、前記単一筐体箱内に取り付けられ、前記各チャンネル再生用スピーカ用の同一容積の小部屋になるように仕切る仕切板と、上記仕切板に取り付けられ、前記第１のダクトと同様特性を有する第２のダクトとからなることを特徴とする。

【0013】

これにより、低域周波数では1つの筐体箱として働き、中高域周波数では、各チャンネル用の小部屋として働くスピーカー装置が実現できる。

【0014】

また、請求項3記載の考案は、請求項1記載のスピーカ装置において、前記第一筐体箱内に音響濾波機構を有し、上記音響濾波機構は、多孔質通気性材料の遮断板からなり、上記遮断板は、前記各チャンネル再生用スピーカ用の同一容積の小部屋に仕切るように前記第一筐体箱内に取り付けられ、その一部に前記第1のダクトと同様特性を有するダクト穴を有することを特徴とする。

【0015】

これにより、低域周波数では実質的に内部容積を減少させることなく1つの筐体箱として働き、中高域周波数では、各チャンネル用の小部屋として働くスピーカー装置が実現できる。

## 【0016】





とされ、位相反転型スピーカー装置を形成している。

#### 【0021】

筐体箱1の内部に発生した音波は、スピーカー2、3の正面で生じた音波とは位相が180度異なるが、前述の(1)式により決定した第1のダクト4から排出される音波は、図8で説明したように第1のダクト4の共振周波数 $f_0$ より高い周波数成分(図2(a)に示すダクト分の周波数特性を有する)が反転し、正面の音波(図2(a)に示すスピーカユニット分の周波数特性を有する)と同相となり加算し合って、その総合特性は、本来スピーカー2、3の持っている最低再生周波数 $f_0$ 以下の低周波数までの再生が可能となる。なお、図2(b)は、スピーカーユニットが1個(たとえば、スピーカー2または3のみ)の場合を示す。

#### 【0022】

ここで、第1のダクト4より排出される周波数成分について着目してみると、筐体箱1内部および第1のダクト4部分の空気の粘度により、高い周波数ほど空気抵抗が増大し、スピーカー2、3のコーン紙のピストン運動に追従できなくなり、音圧が減衰する一種の帯域濾波特性を示すことも周知の通りである。

#### 【0023】

一方、低い周波数に関する再生能力の改善と相反し、方向性つまり左右チャンネルの分離度については、図1に示すように、1つの筐体箱1内に両チャンネルのスピーカー2、3が同居する構造のため、相互干渉は避けられないという事実がある。その結果、分離度や歪みが感知しやすい300~5000ヘルツについては、互いに共振し合い、周波数特性上に若干の山や谷が発生し、耳ざわり音が出たり、ステレオ感が得にくくなる場合がある。

#### 【0024】

そこで、本考案による第2の実施の形態として、図3に示すように、筐体箱1内に、バツフル板1aと背面板1bの間に取り付けられた仕切板6と、仕切板6に取り付けられた第2のダクト7からなる音響濾波機構5を設けた。仕切板6は、左チャンネル再生用スピーカー2側の小部屋1Aの容積 $V_1$ と、右チャンネル再生用スピーカー3側の小部屋1Bの容積 $V_2$ が、それぞれ、筐体箱1の容積 $V$

の $1/2$ となる（すなわち、 $V1 = V2 = V/2$ ）ように仕切っており、第2のダクト7は、第1のダクト4と同様特性を有し、第1のダクト4の持つ帯域濾波特性をそのまま利用している。

#### 【0025】

ここで、スピーカー2および3の背面側における音波は、第2のダクト7の共振周波数以下では、図8（b）からわかるように、小部屋1Aおよび1Bにおいて共に同相であるため加算され、あたかも音響濾波機構5が存在しないように働く。また、共振周波数以上では夫々逆相となり相殺し合うのであるが、分離度や歪み感が感知され易くなる周波数の1オクターブ程度低い200ヘルツ付近に共振させるように第2のダクト7を設定すると、高い周波数成分は遮断されてしまうため、スピーカー2および3の相互の干渉が改善されて、あたかも独立した部屋が出現したような仮想仕切り壁が仕切板6により形成されるのである。

#### 【0026】

すなわち、上述の周波数より低い周波数では、2つのスピーカー2、3が協調し合い、中高音域の周波数では、それぞれのスピーカー2、3には独立した小部屋1Aおよび1Bが確保されるという条件を満足し、良好な結果を得ることができる。

#### 【0027】

ところで、図3の構造においては、小型化されたスピーカー装置に応用する場合、仕切板6や第2のダクト7等が筐体箱1の内部容積Vを減少させてしまい、スピーカー2、3に必要な容積を確保しようとすると、スピーカー装置の大型化やダクトの長大化などに繋がり、本来の目的から外れてしまうことがある。

#### 【0028】

そこで、本考案による第3の実施の形態として、図4に示すように、筐体箱1内に、図3における仕切板6と第2のダクト7からなる音響濾波機構5に代えて、多孔質通気性材料（たとえば、発泡ウレタンフォーム等）の遮断板8からなる音響濾波機構5を設けた。遮断板8は、厚さがLで、各チャンネル再生用スピーカー2、3間を図4の場合と同様に筐体箱1の容積Vの $1/2$ に仕切る位置の筐体箱1のパツフル板1aと背面板1b間に取り付けられる。また、遮断板8は、

その一部に、その断面積が $S$ であって、第1のダクト4と同様の共振特性を有するダクト穴8aを有する。

#### 【0029】

図4において、スピーカー2、3がピストン運動している低い周波数では、ダクト穴8aおよび通気性遮断板8のなかを音波が素通りしてしまい、見かけ上あたかも音響濾波機構5が存在しないかのようになり、筐体箱1の内容積の減少もほぼ無視できる。しかし、周波数が高くなるにつれて、通気性遮断板8に進入する音波は、熱に変換され減衰してしまうため、強固な壁のごとく立ち塞ぎ、筐体箱1の内部を独立した2つの小部屋に仕切ってしまい、相互干渉の軽減効果が得られる。

#### 【0030】

なお、遮断板8を構成する多孔質通気性材料は、周波数に対する吸音特性の優れたものを吟味することが重要であることは言うまでもない。

#### 【0031】

図5は、音響濾波機構5の効果比較データを示す音圧対周波数特性である。図5において、実線が筐体箱1内に音響濾波機構5がない場合（たとえば、図1の構造）の周波数特性、破線が筐体箱1内に音響濾波機構5を設けた場合（たとえば、図3または図4構造）の周波数特性を示す。実線と破線の特性を比較すればわかるように、 $-4\text{ dB}$ から $-6\text{ dB}$ の音圧差つまり相互干渉が50%から75%も減少することを示しており、その有効性が立証されている。

#### 【0032】

上述の実施の形態によれば、小型で高性能な広帯域再生スピーカー装置が実現可能であり、たとえばステレオ信号再生においては、従来の左チャンネル専用と右チャンネル専用の筐体箱をそれぞれ別個に設ける従来のスピーカー装置の1/2の大きさにできる。

#### 【0033】

また、小型化により設置場所の制約が解消できる。また、構造が簡単で安価である。さらに、軽量で携帯性に優れる。

#### 【0034】

小型装置でありながら、パーソナルコンピュータやテレビ受像機さらに携帯型音響装置、インターネットによる音楽配信、ゲーム機等デジタル技術による優れた音声性能を十分に発揮できる。

【0035】

音声に課せられた情報伝達要素は計り知れず、その全てを再生する必要性はますます重要になると思われ、その実現に応えるべき優れた技術の提供が可能となる。

【0036】

以上の通り、本考案の実施の形態について説明したが、本考案はこれに限らず、種々の変形、応用が可能である。

【0037】

たとえば、上述の実施の形態では、ステレオ（すなわち、2チャンネル）信号の場合を説明しているが、3チャンネル以上の多チャンネル信号の再生においても応用可能である。

【0038】

【考案の効果】

請求項1記載の考案に係るスピーカ装置によれば、小型で高性能な多チャンネルステレオ再生用のスピーカ装置が実現できる。また、小型化により設置場所の制約が解消できる。また、構造が簡単で安価である。さらに、軽量で携帯性に優れている。

【0039】

請求項2記載の考案に係るスピーカ装置によれば、低域周波数では1つの筐体箱として働き、中高域周波数では、各チャンネル用の小部屋として働くスピーカ装置が実現できる。

【0040】

請求項3記載の考案に係るスピーカ装置によれば、低域周波数では実質的に内部容積を減少させることなく1つの筐体箱として働き、中高域周波数では、各チャンネル用の小部屋として働くスピーカ装置が実現できる。